

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000142154  
PUBLICATION DATE : 23-05-00

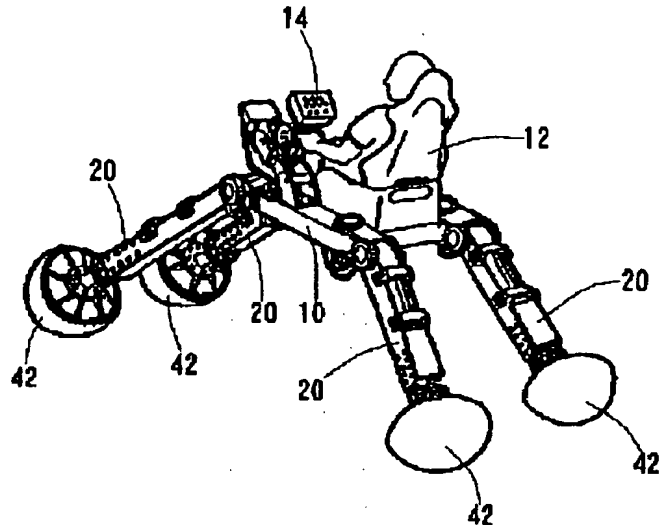
APPLICATION DATE : 11-11-98  
APPLICATION NUMBER : 10320994

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : KOTANI KAZUHIRO;

INT.CL. : B60K 17/356 A63G 25/00 B60B 19/14  
B60B 33/08 B60K 17/00 B62D 7/14  
B62D 11/04

TITLE : FOUR-WHEEL DRIVE CAR



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To establish mode selectability for up-down of the car height, revolution, sideways movement, etc., by using wheels having a hemispherical shape and changing their rotating direction and toe amount.

**SOLUTION:** A four-wheel drive car is equipped with four arms 20 supported in the front and rear and on the left and right of a vehicle frame 10 in such a way as rotatable in the horizontal and vertical directions independently, a locking mechanism capable of locking and unlocking in specified position each arm 20 rotating in the horizontal and vertical directions relative to the frame 10, and a hemispherical wheel 42 provided at the forefront of each arm 20 and rotated in both directions regular and reverse by respective drive sources (for example, motors).

**COPYRIGHT:** (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-142154

(P2000-142154A)

(43)公開日 平成12年5月23日(2000.5.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
B 6 0 K 17/356		B 6 0 K 17/356	3 D 0 3 4
A 6 3 G 25/00		A 6 3 G 25/00	3 D 0 4 3
B 6 0 B 19/14		B 6 0 B 19/14	3 D 0 5 2
	33/08		A
B 6 0 K 17/00		B 6 2 D 7/14	A
審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平10-320994

(22)出願日 平成10年11月11日(1998.11.11)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 古谷 祐人

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 清水 和平

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100064344

弁理士 岡田 英彦 (外6名)

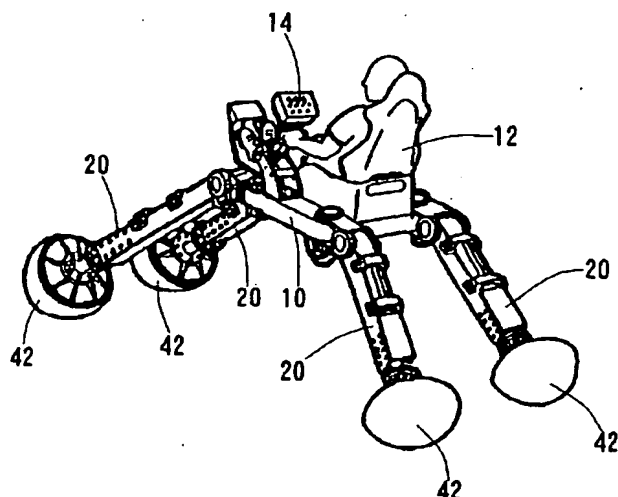
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 四輪駆動車

(57)【要約】

【課題】 半球面形状の車輪を使用し、それらの回転方向及びトー量を変化させることにより、車高のアップ・ダウン、旋回あるいは横移動などのモード選定を可能とする。

【解決手段】 車両のフレーム10の前後、左右においてそれぞれ独立して水平方向及び垂直方向へ回転可能に支持された計4本のアーム20と、フレーム10に対する各アーム20の水平方向及び垂直方向の回転を所定の位置でロックあるいはロック解除可能なロック機構と、各アーム20の先端部に設けられ、かつ個々の駆動源(例えばモーター)によって正逆両方向に回転駆動される半球形状の車輪42とを備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両のフレームの前後、左右においてそれぞれ独立して水平方向及び垂直方向へ回動可能に支持された計4本のアームと、フレームに対する各アームの水平方向及び垂直方向の回転を所定の位置でロックあるいはロック解除可能なロック機構と、各アームの先端部に設けられ、かつ個々の駆動源によって正逆両方向に回転駆動される半球形状の車輪とを備えた四輪駆動車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車高のアップ・ダウンや各種の走行パターンを選択可能な四輪駆動車に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に知られている四輪駆動車には、前輪あるいは後輪のいずれか二輪の駆動と四輪全ての駆動との切り換えが可能な形式のものが、また任意の駆動輪の差動を制限するデフロック機構を備えたものもある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】いずれにしても従来の四輪駆動車では、二輪駆動あるいは四輪駆動の選択、駆動輪のスリップなどに対処するためのデフロック機構による差動の制限が可能であるものの、四輪の回転方向は共に同一方向であり、前後の車輪あるいは左右の車輪で回転方向を変えることはできない。

【0004】本発明の目的は、半球面形状の車輪を使用し、それらの回転方向やトーションを変化させることにより、車高のアップ・ダウン、旋回あるいは横移動などのモード選定を可能とすることである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するためのもので、請求項1記載の発明は、車両のフレームの前後、左右においてそれぞれ独立して水平方向及び垂直方向へ回動可能に支持された計4本のアームと、フレームに対する各アームの水平方向及び垂直方向の回転を所定の位置でロックあるいはロック解除可能なロック機構と、各アームの先端部に設けられ、かつ個々の駆動源によって正逆両方向に回転駆動される半球形状の車輪とを備えている。

【0006】この構成によれば、各車輪の回転駆動によって前進・後退はもちろんのこと、前記ロック機構によるアームのロックを解除した状態で、そのアームの車輪を回転駆動させることにより、このアームが水平方向に回転するとともに、半球形状の車輪とその接地面との相互作用によってアームが垂直方向へも回転する。そしてアームは、前記ロック機構により水平方向及び垂直方向のそれぞれにおいて所定の回転位置でロックされる。この機能によって車輪のトーション及びキャンバーを変化させることができ、それに伴って車高のアップ・ダウン、車

輪の接地している径の変化を利用した旋回、あるいは横移動といった走行も可能となる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。図1は四輪駆動車を表した外観斜視図、図2は四輪駆動車の正面図、図3は四輪駆動車の平面図である。これらの図面から明らかなようにフレーム10には運転者用のシート12及びコンピュータによる制御システム（図示外）が搭載されているとともに、シート12の前方には制御システムの操作パネル14が配置されている。そしてフレーム10の四隅には、それぞれの先端部に半球形状の車輪42を備えたアーム20が個々に独立して水平方向及び垂直方向へ回動できるように支持されている。

【0008】図4は図2の左側半分を拡大して表した正面図、図5はフレーム10の左側を拡大して表した平面図、図6は図5の下面図である。主としてこれらの図面によってフレーム10に対する各アーム20の支持構造を説明すると、フレーム10に対しては支持アーム16が回転軸線18まわりに水平方向への回転可能に連結されている。この支持アーム16の先端部には前記アーム20の基端部が回転軸線22まわりに垂直方向への回転可能に連結されている。これにより、各アーム20はフレーム10に対して水平方向及び垂直方向へ個々に回転可能となっている。

【0009】さてフレーム10に対する各アーム20の水平方向及び垂直方向の回転は、それぞれ所定の位置でロックできるようになっている。まず水平方向の回転位置を決める水平ロック機構24については、前記の各支持アーム16の上下両面に対して外周に爪を有する円板形状の爪板26が前記回転軸線18と同心となるように固定されている（図5、6）。そして各回転軸線18の近くのフレーム10にはその上面において2個、下面において1個の計3個のロックレバー28がそれぞれの軸29まわりに回動できるように設けられている。これらのロックレバー28がそれぞれ対応する爪板26の所定の爪に係合することにより、アーム20を水平方向に関する所定の回転位置でロックできるようになっている。

【0010】すなわち水平ロック機構24は、例えば図3で示すように各アーム20がほぼ真横に伸びた位置、この位置からフロント側の両アーム20は前方へ、リヤ側の両アーム20は後方へそれぞれ約10°回転した位置、同じくフロント側の両アーム20は前方へ、リヤ側の両アーム20は後方へそれぞれ約90°回転した位置でロック可能である。なお各ロックレバー28には常にロック方向へのスプリング力が作用しており、このスプリング力に抗して各ロックレバー28を選択的に回転操作することで、そのロックを解除できる。このロック解除操作は、フレーム10における前記シート12の左右に設けられた操作レバーの操作により、ワイヤなどを通じ

て行われる。

【0011】一方、各アーム20の垂直方向の回転位置を決める垂直ロック機構30については、各支持アーム16の前後下面に対して外周に爪を有する円板形状の爪板32が前記回転軸線22と同心となるように固定されている。ただし、図面(図4)では前面側の爪板32のみが示されている。そして各回転軸線22の近くのアーム20にはその前後両面において1個ずつ計2個のロックレバー34が回転できるように設けられている。これらのロックレバー34がそれぞれ対応する爪板32の所定の爪に係合することにより、アーム20を垂直方向における標準位置と車高アップ位置でロックできるようになっている。

【0012】なお垂直ロック機構30におけるロックレバー34についても常にロック方向へのスプリング力が作用しており、そのロック解除操作はについても水平ロック機構24とほとんど同様の構成となっている。

【0013】図7は一つのアーム20とその車輪42との関係を表した拡大断面図である。この図面で示すようにアーム20の内部には車輪42の駆動源であるモーター36が組み込まれている。このモーター36は正逆回転可能であり、前記制御システムからのモード指令によって回転方向が制御されるようになっている。そしてモーター36の回転は減速機38で減速された後にドライブシャフト40に伝えられ、このドライブシャフト40を通じて車輪42が回転駆動される。また各車輪42の回転速度は、アクセルに連動したコントローラで制御されるようになっている。

【0014】つづいて前記のように構成された四輪駆動車による車高のアップ・ダウンや各種の走行パターンについて説明する。まず前記モード指令による各車輪42の回転方向の制御について述べると、前進走行あるいは後退走行については左右の車輪42が互いに逆方向へ回転する。そして旋回時には左右の車輪42が同方向へ回転し、横移動では前後の車輪42が互いに逆方向へ回転する。

【0015】つぎに前記水平ロック機構24及び垂直ロック機構30によって決められるアーム20の回転位置と各モードとの関係について述べる。最初に通常の前進走行あるいは後退走行時には各アーム20の回転位置を図2、3の状態に維持する。なお、例えば前進走行時において左右の車輪42の回転速度をアクセルコントロールによって変化させれば、いわゆるスラローム走行が可能となる。

【0016】つづいて車高のアップ・ダウンについて説明する。いま前記の各アーム20は図2、3で示す標準状態にあるものとする。そこで車高アップのモードにあつては、フロント側の両アーム20における前記水平ロック機構24及び垂直ロック機構30のロックを操作レバーの操作によって解除すると、フロント側の両アーム

20の車輪42が前進方向に回転駆動(相互に逆回転)する。この結果、両アーム20が図8(A)の実線で示すように前方へ約10°回転してトーション量が大きくなり、その回転位置で水平ロック機構24がロックされる。これと並行して車輪42と路面との相互作用によって両アーム20が図8(B)で示すように垂直方向へ回転して垂直ロック機構30が車高アップ位置でロックされる。

【0017】なお車高を下げたいときは、車高アップ状態でのフロント側の両アーム20における水平ロック機構24及び垂直ロック機構30のロックを解除して車輪42の回転速度を減速する。これにより、両アーム20が後方に回転するとともに車高を下げる方向へも回転し、図8(A)の仮想線で示す元の位置において水平ロック機構24及び垂直ロック機構30が共にロックされる。

【0018】旋回時についてはフロント側の両アーム20のうち、旋回しようとする側に位置するアーム20の水平ロック機構24及び垂直ロック機構30をロック解除すれば、そのときのモード指令によって片側のアーム20の車輪42のみが前進方向に回転駆動する。これによって図9(A)(B)で示すように片側のアーム20のみが前記と同様の車高アップの状態となり、車輪42にキャンバーが付いて接地している径が小さくなるので、このキャンバーが付いている方向に旋回する。

【0019】横移動についてはフロント及びリアの各アーム20における前記水平ロック機構24及び垂直ロック機構30のロックを操作レバーの操作によって解除することにより、このときのモード指令に基づいてフロント側の両アーム20の車輪42は前方へ、かつリア側の両アーム20の車輪42は後方へそれぞれ回転駆動する。この結果、各アーム20は図10の実線で示すように前方へ約90°回転して水平ロック機構24がロックされる。なお、この場合においても各アーム20が垂直方向へ回転して垂直ロック機構30が車高アップ位置でロックされる。

【0020】図1はこの横移動の状態が示されている。そしてこの横移動のモードでは、すでに説明したように前後の車輪42が互いに逆方向に回転駆動され、それによって図10の左右方向への横移動を行うことができる。またこの状態において前後の車輪42を共に同方向に回転駆動すると、定位置での360°ターンも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】四輪駆動車を表した外観斜視図。

【図2】四輪駆動車の正面図。

【図3】四輪駆動車の平面図。

【図4】図2の左側半分を拡大して表した正面図。

【図5】フレームの左側を拡大して表した平面図。

【図6】図5の下面図。

【図7】一つのアームとその車輪との関係を表した拡大

断面図。

【図8】車高のアップ・ダウンを表した説明図。

【図9】旋回状態を表した説明図。

【図10】横移動の状態を表した説明図。

【符号の説明】

10 フレーム

16 支持アーム

20 アーム

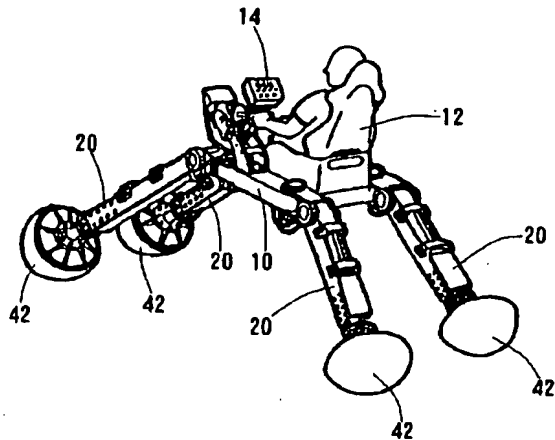
24 水平ロック機構

30 垂直ロック機構

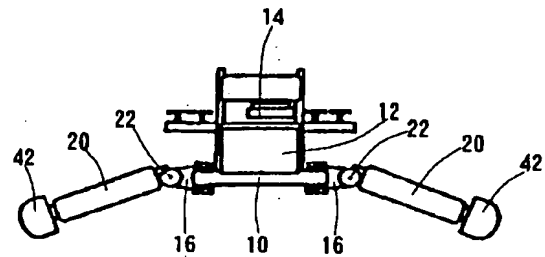
36 モーター（駆動源）

42 車輪

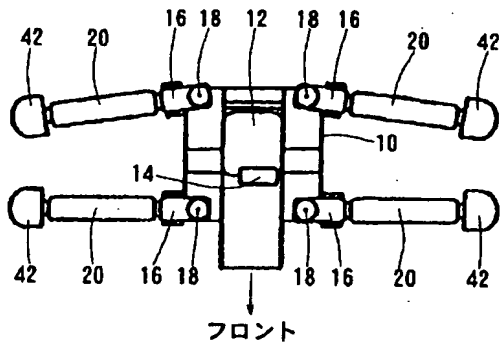
【図1】



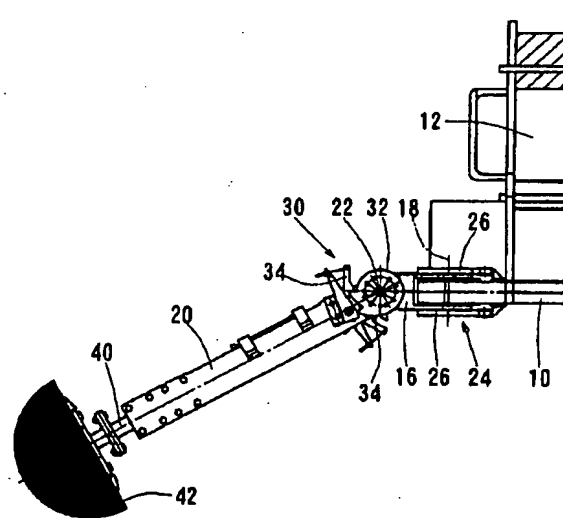
【図2】



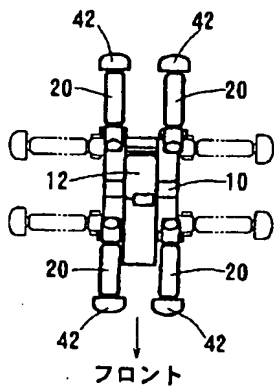
【図3】



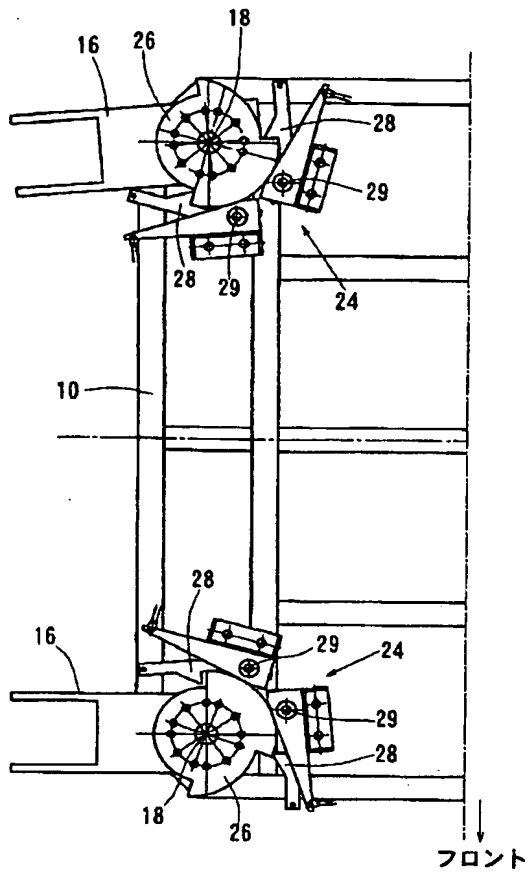
【図4】



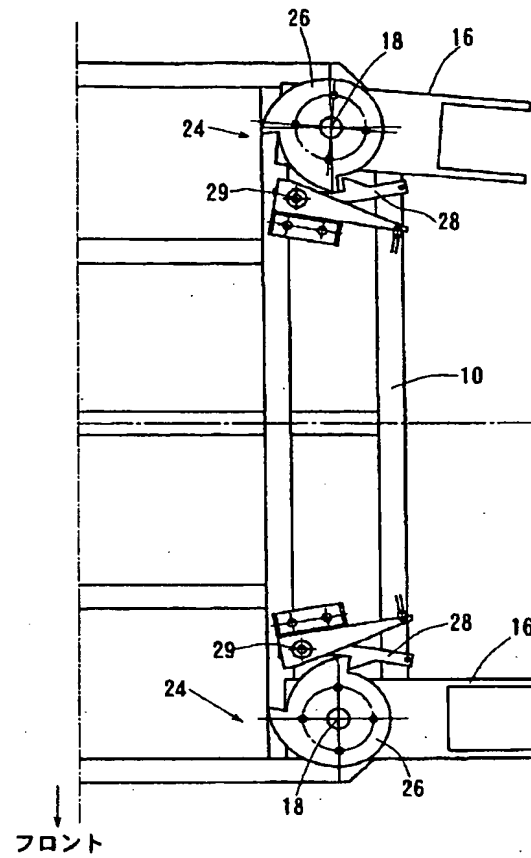
【図10】



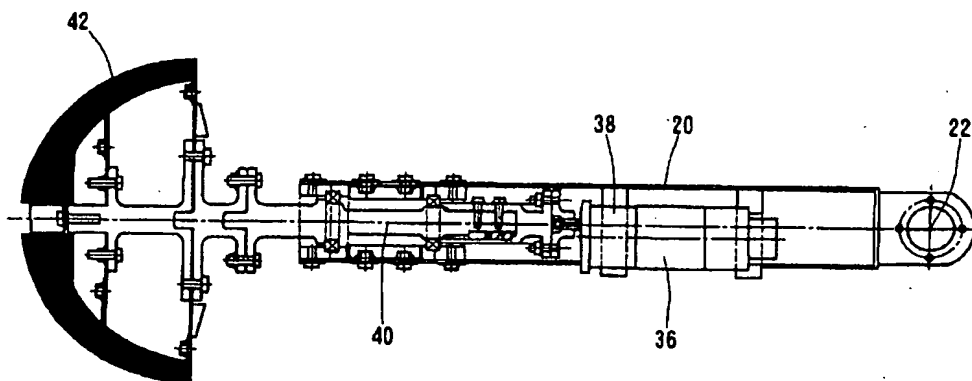
【図5】



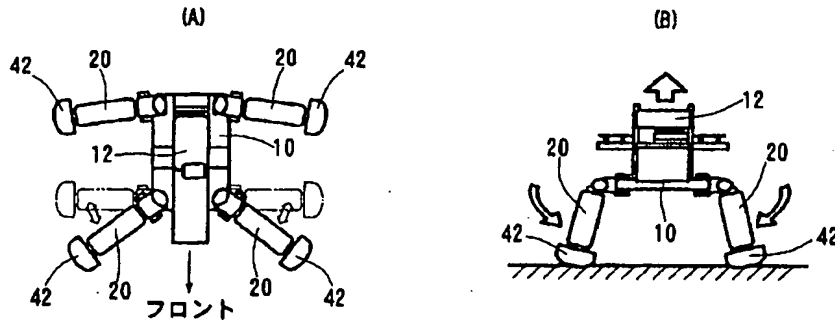
【図6】



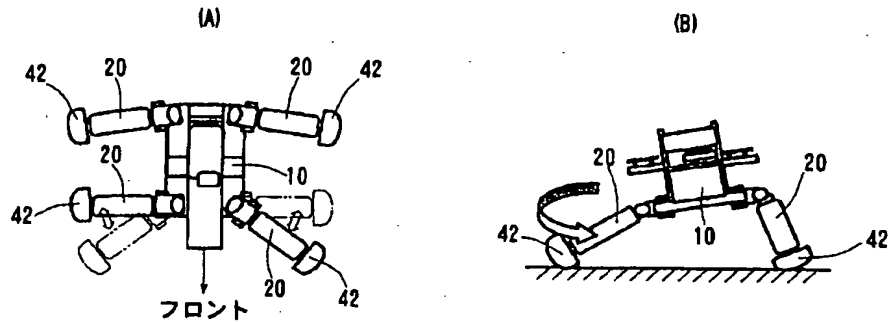
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 D 7/14

11/04

識別記号

F I

B 6 2 D 11/04

B 6 0 K 17/358

テ-コ-ド (参考)

(72) 発明者 倉持 秀之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 寺部 真樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 小谷 一浩

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

F タ-ム (参考) 3D034 CA01 CB08 CB09 CC18

3D043 AA01 AA05 AB18 CB01 CB04

CB06 DA01 DA03 EA05 EA11

EB03 EB07 EB09 EB12 EB13

EB14 EC01 EC02

3D052 AA02 AA16 BB01 BB08 BB11

DD01 EE02 FF03 FF05 GG00

HH01 HH03 JJ00 JJ09 JJ32